

CHAP 0Φ - REVISIONS - LES ONDES MECANIQUES

Ondes non périodiques

Exercice 1 : Nouvelle Calédonie Novembre 2005

Marion est installée dans sa bouée canard dans sa piscine. Son petit frère Paul se jette dans la piscine et effectue une « bombe ». Une onde se propage à la surface de l'eau.

Ceci correspond :

1. à une onde mécanique ? à une onde non-mécanique ?
2. à une onde longitudinale ? à une onde transversale ?

L'onde atteint la bouée de Marion

3. Celle-ci se déplace parallèlement à la direction de propagation de l'onde ;
4. Celle-ci se déplace perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde ;
5. Celle-ci monte et descend verticalement ;
6. Celle-ci reste immobile.

Exercice 2: Amérique du Nord 2005

Les schémas suivants illustrent les conséquences de deux modes de déformation d'un ressort: l'écartement d'une extrémité du ressort selon une direction perpendiculaire à l'axe de celui-ci produit une onde de cisaillement (figure 6), alors qu'une déformation selon l'axe du ressort produit une onde de compression (figure 7)

Attribuer, à chacune des situations représentées sur les figures 6 et 7, les termes d'onde longitudinale et d'onde transversale. Justifier votre réponse.

Exercice 3: Amérique du Nord 2005

A 25°C, on réalise le montage suivant (figure 8), afin de mesurer la célérité des ondes sur le fil du dispositif. Deux capteurs, reliés en deux points A et B distants de $D = 20$ m sur le fil, du pot de yaourt émetteur E.

Les capteurs enregistrent l'amplitude de cette perturbation au cours du temps

1. A partir de l'enregistrement (figure 9), déterminer avec quel retard τ , par rapport au point A, le point B est atteint par le signal
2. Donner l'expression de la célérité v de l'onde sur ce fil en fonction de D et τ .

Calculer sa valeur.

Comparer cette valeur à celle de la célérité du son dans l'air à 25°C. Quelle propriété justifie ce résultat ?

Données: célérité du son dans l'air à 25°C $v_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$

Exercice 4: Amérique du Nord 2005

Trois microphones M_1 , M_2 et M_3 sont alignés de telle manière que les distances M_1M_2 et M_2M_3 valent respectivement 2,00 m et 3,00 m. Les signaux électriques correspondant aux sons reçus par les microphones sont enregistrés grâce à un ordinateur. Julien donne un coup de cymbale devant le premier micro M_1 puis lance immédiatement l'enregistrement.

On obtient les enregistrements Micro 1, Micro 2 et Micro 3. La température de la pièce est de 18°C.

1. Comment peut-on déterminer la célérité de l'onde sonore à l'aide des courbes obtenues ?
2. Effectuer le calcul de la célérité de l'onde sonore

Ondes périodiques

Exercice 5 : Antilles 2012

Une onde mécanique progressive périodique possède une double périodicité, spatiale et temporelle. Définir chaque terme.

Exercice 6: Amérique du Nord 2013

Il est possible de simuler la houle au laboratoire de physique avec une cuve à ondes en utilisant une lame vibrante qui crée à la surface de l'eau une onde progressive sinusoïdale de fréquence $f = 23 \text{ Hz}$. On réalise une photographie du phénomène observé (Figure 11).

Déterminer, en expliquant la méthode utilisée, la vitesse de propagation v de l'onde sinusoïdale générée par le vibreur.

Exercice 7: Amérique du Sud 2018

La longueur d'onde mesurée dans le vide de la raie H_α est $\lambda_\alpha = 656,3 \text{ nm}$.

En déduire la fréquence ν_α d'une telle radiation.

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Exercice 8: Nouvelle Calédonie 2005

L'extrémité gauche d'une corde est reliée à un vibreur effectuant des oscillations sinusoïdales entretenues à partir d'un instant de date $t_0 = 0 \text{ s}$. Les graphiques 1 et 2 représentent l'état de la corde à une date donnée.

Les élongations y et les abscisses x sont graduées en cm. On néglige tout amortissement dans la totalité des questions de cette partie 3.

1. Déterminer la longueur d'onde
2. À partir des graphiques 1 et 2, déterminer la valeur de la période temporelle T :
3. Déterminer la célérité de l'onde dans la corde
4. Dans la même expérience, parmi les graphes 3, 4, 5 et 6 ci-dessous, déterminer celui représentant l'aspect de la corde à l'instant de date $t = 180 \text{ ms}$

Exercice 9: Mesures de fréquences

On a enregistré les ultrasons émis par une chauve-souris et le son audible d'une trompette à l'aide d'un microphone relié à un oscilloscope (Enregistrements 1 & 2) mais on ne sait plus attribuer les enregistrements !

1. Calculer les fréquences associées à chaque enregistrement.
2. Attribuer à la trompette et à la chauve-souris son enregistrement sachant que les chauve-souris émettent dans le domaine des ultra-sons donc des ondes sonores de fréquences supérieures à $20\,000 \text{ Hz}$.

Fig 1



Fig 3

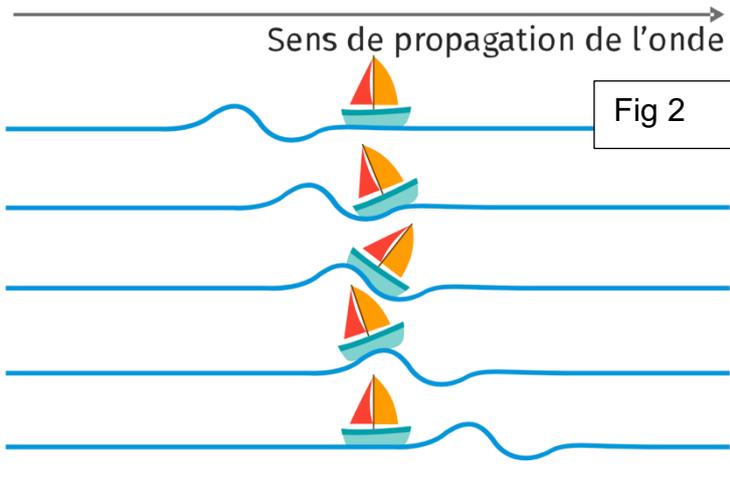


Fig 2

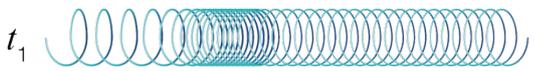


Fig 4a



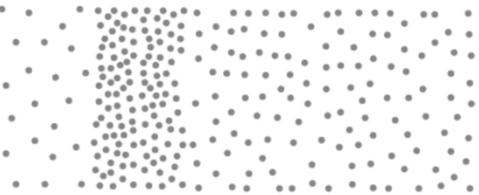
direction de la perturbation



direction de propagation de l'onde

Fig 4b

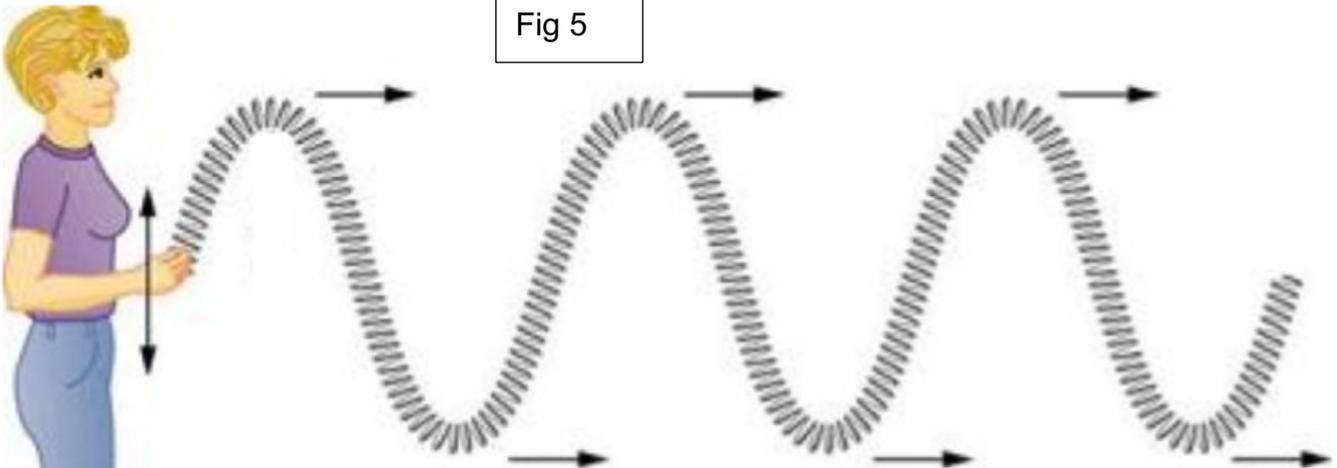
Direction de propagation



Oscillation des particules

allooprof

Fig 5



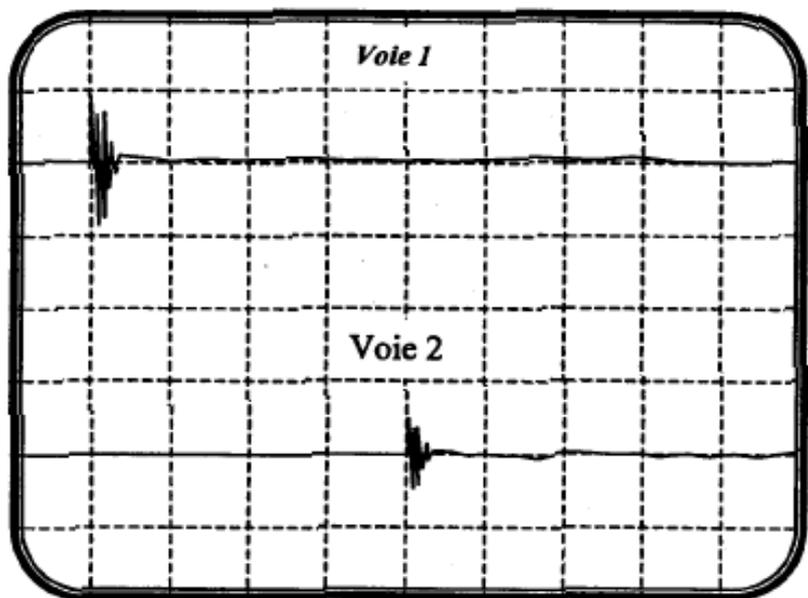
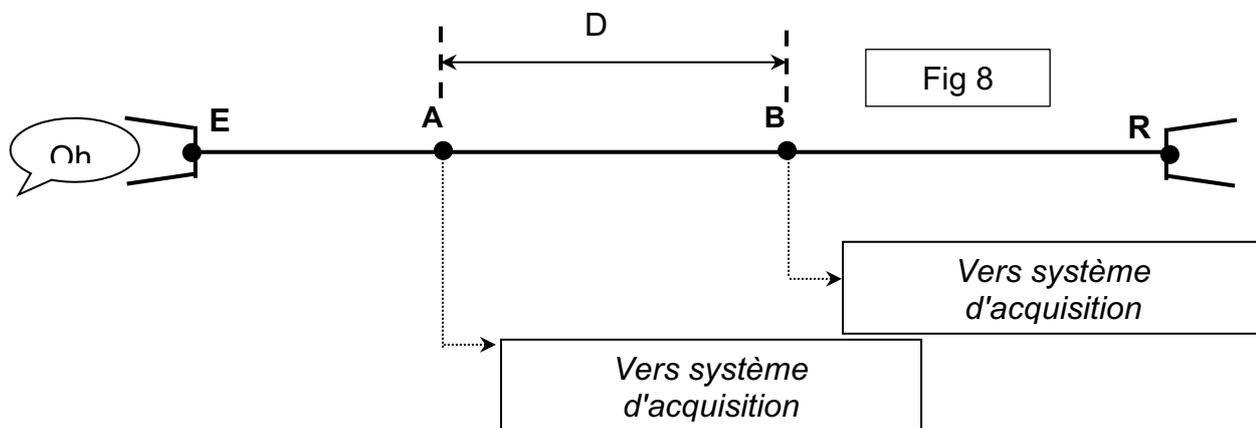
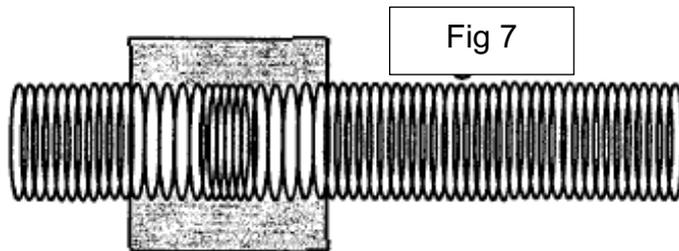
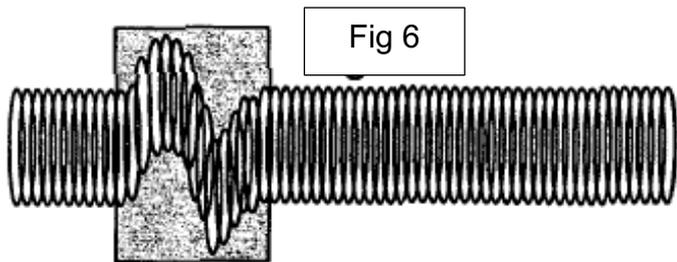
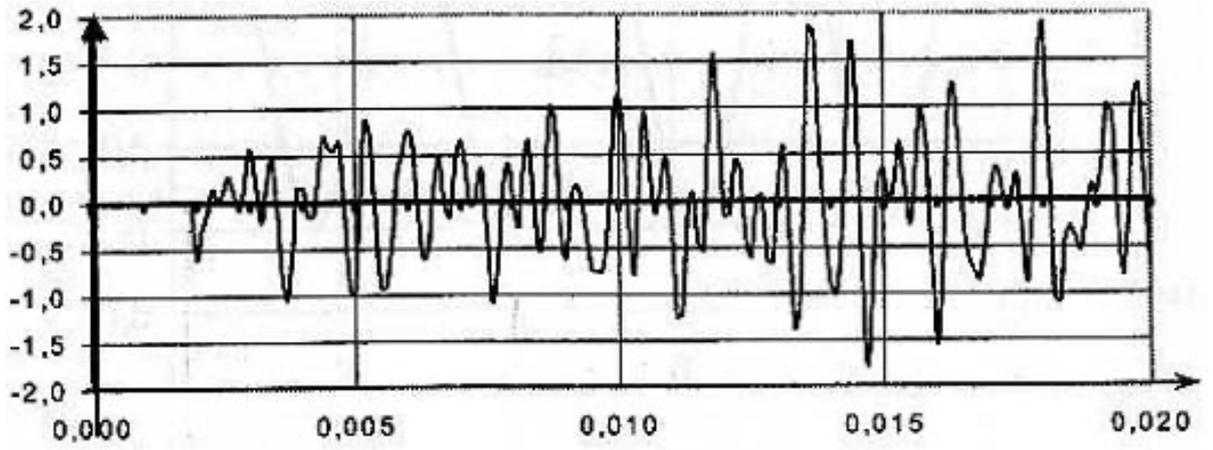


Fig 9

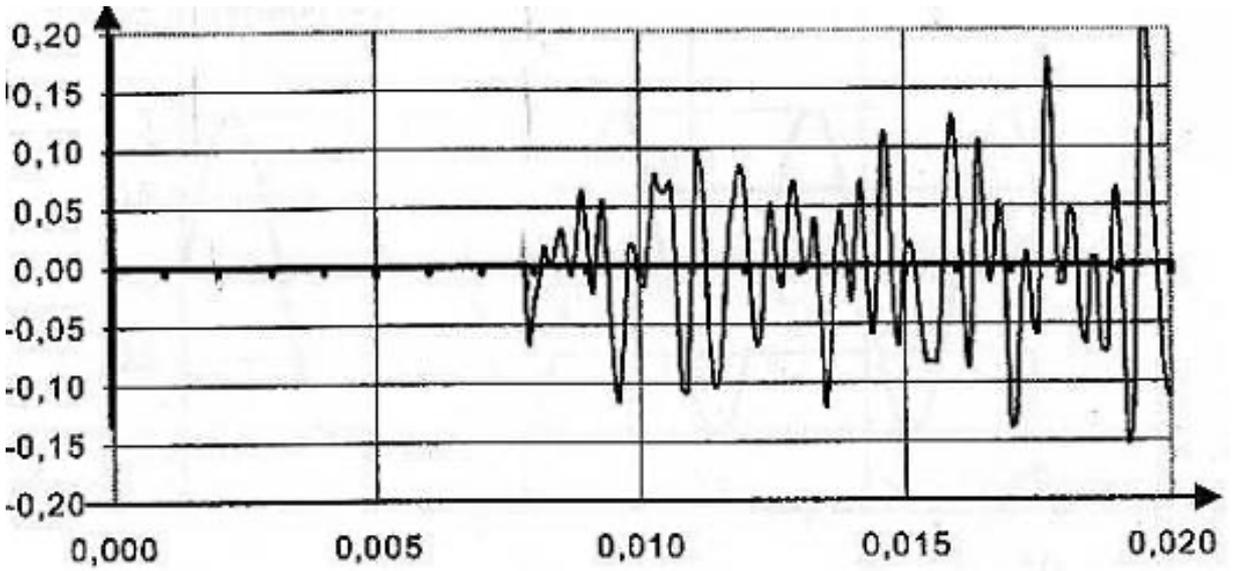
Sensibilité verticale 1 mV / div

Sensibilité horizontale 5 ms / div

Micro 1



Micro 2



Micro 3

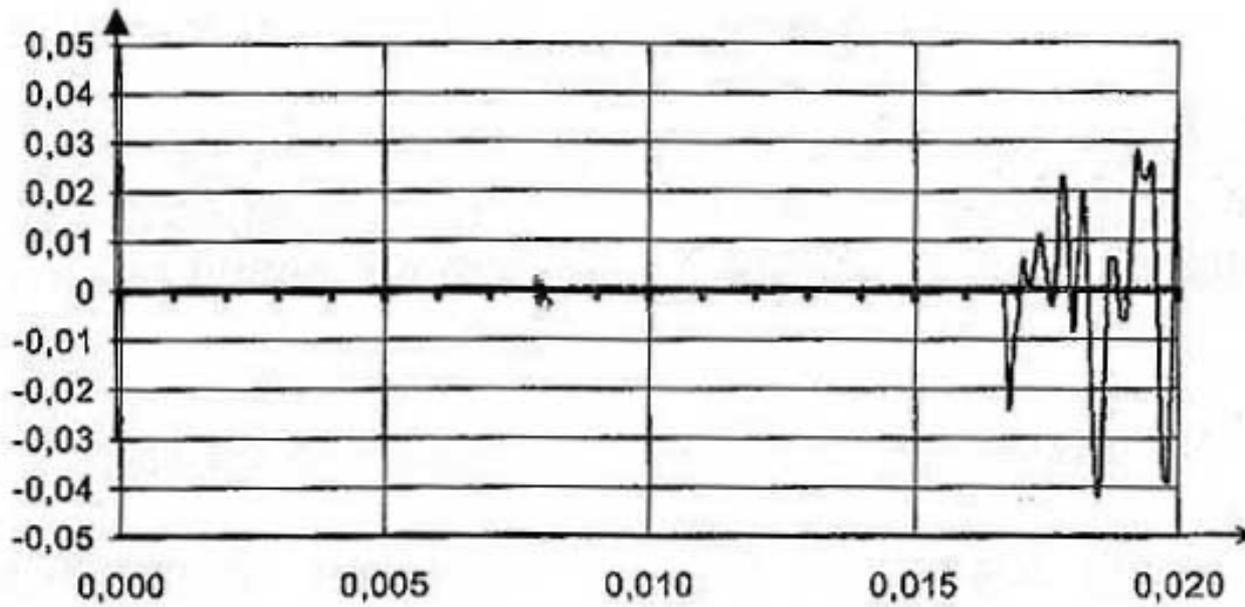


Fig 10

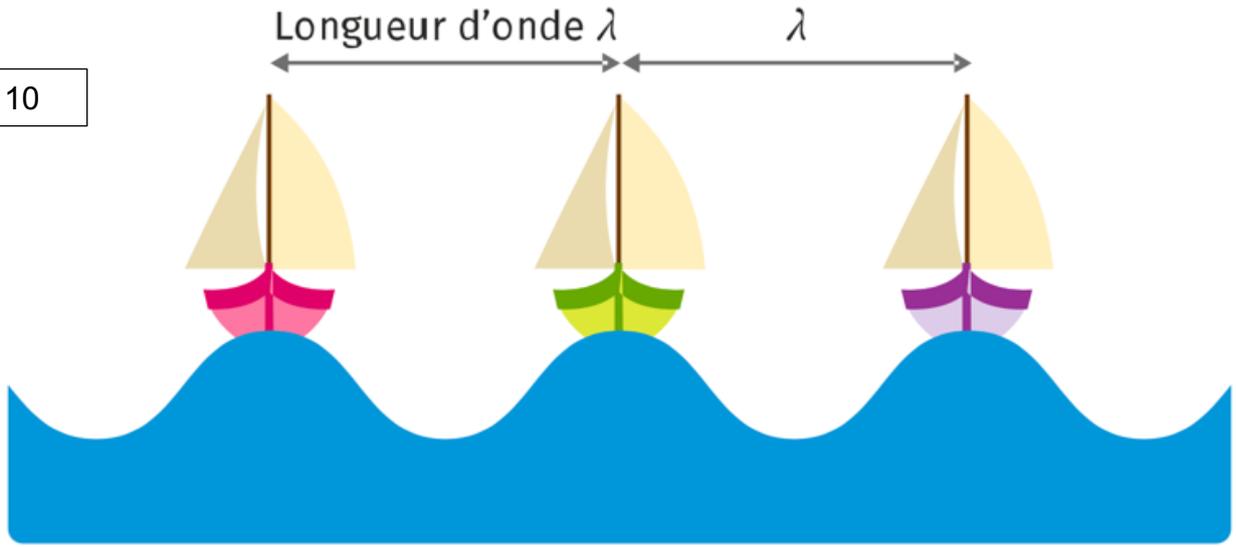
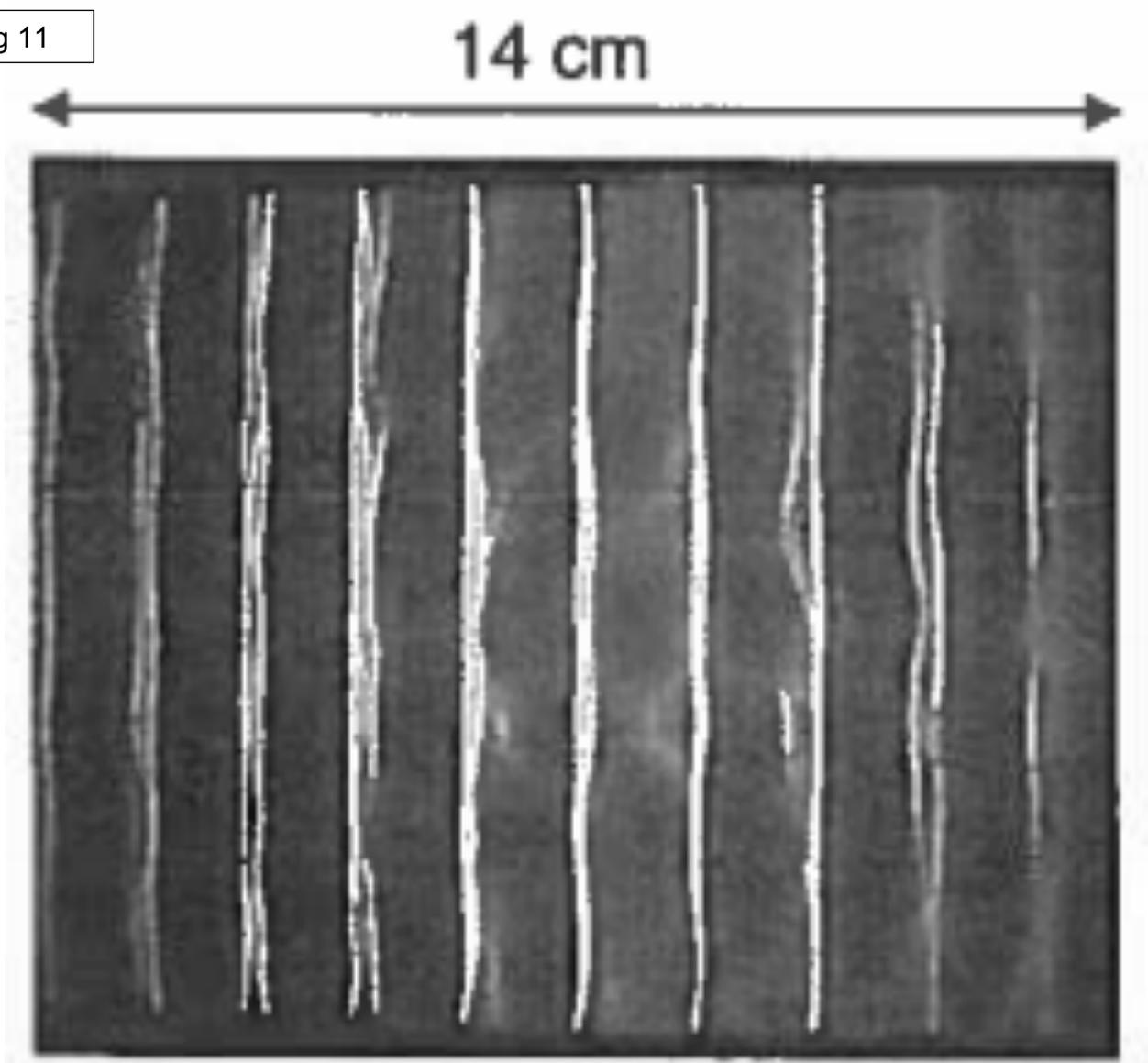
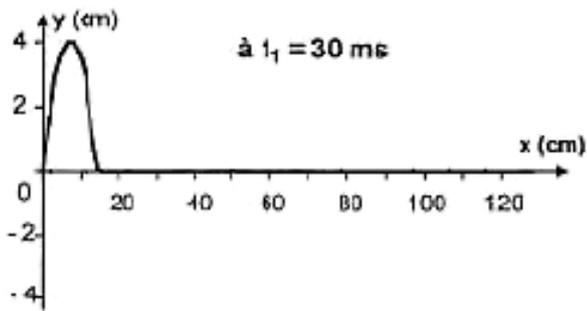


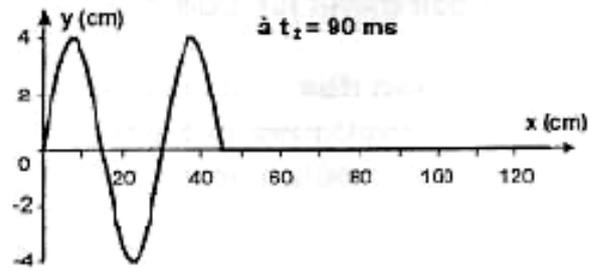
Fig 11



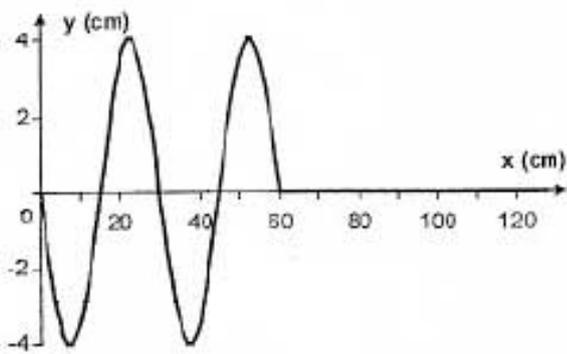
Graphique 1



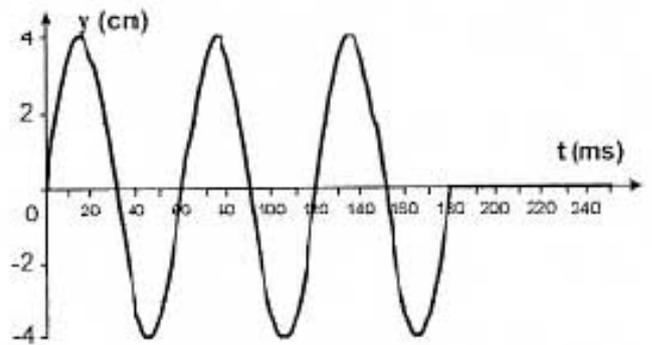
Graphique 2



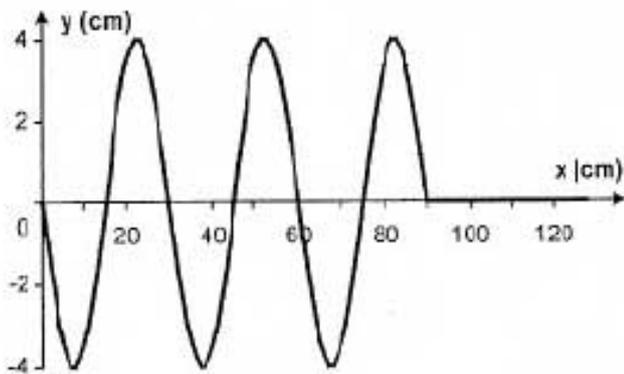
Graphique 3



Graphique 4



Graphique 5



Graphique 6

